



COMUNICADO  
TÉCNICO

253

Sete Lagoas, MG  
Novembro, 2021

**Embrapa**

# Recomendações técnicas do conjunto trator-semeadora-adubadora para implantação do sistema Antecipe - cultivo intercalar antecipado

Emerson Borghi  
Décio Karam  
Fábio Chencchi Correa  
José Salvador Simonetti Folon  
Rodrigo Arroyo Garcia  
Dionisio Luiz Pisa Gazziero

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



# Recomendações técnicas do conjunto trator-semeadora-adubadora para implantação do sistema Antecipe - cultivo intercalar antecipado<sup>1</sup>

## Introdução

O sistema Antecipe - cultivo intercalar antecipado - é uma tecnologia que permite realizar a semeadura antecipada de espécies como milho, sorgo e forrageiras nas entrelinhas da soja, antes da colheita da oleaginosa. Este sistema de cultivo permite a adequação da época de semeadura em segunda safra, possibilitando incrementos de produtividade quando comparado a épocas de semeaduras que são realizadas fora do calendário agrícola preconizado pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc).

A implantação do sistema Antecipe é possível graças ao desenvolvimento de uma semeadora-adubadora específica para este cultivo. O equipamento foi inicialmente desenvolvido pela Embrapa

Milho e Sorgo (depósito de patente BR 10 2020 009566 8, referente a protótipo de semeadora-adubadora para uso no sistema intercalar, Figura 1), com a finalidade de realizar a operação mecanizada de semeio e adubação simultaneamente nas entrelinhas da soja, sem provocar danos mecânicos às plantas, tais como amassamento, perda de área foliar e vagens, ou outro prejuízo que comprometa a produtividade da oleaginosa. O sistema vem sendo desenvolvido ao longo de 13 anos agrícolas de testes em campo, e as premissas técnicas de viabilidade do sistema estão descritas em Karam et al. (2020). Atualmente, a semeadora-adubadora encontra-se disponível aos produtores através da cooperação técnica com a empresa Jumil - Justino de Moraes Irmãos S/A (Figura 2), com o aprimoramento do protótipo de uma semeadora-adubadora de uso múltiplo, ou seja, que pode ser empregada para o semeio da soja no verão, com a vantagem de ser a única semeadora-adubadora disponível para a realização do Antecipe.

---

<sup>1</sup> Emerson Borghi, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Décio Karam, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Ciências das Ervas Daninhas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Fábio Chencchi Correa, Engenheiro de Produção, Jumil-Justino de Moraes irmãos S/A; José Salvador Simonetti Folon, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Soja; Rodrigo Arroyo Garcia, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Agropecuária do Oeste; Dionísio Luiz Pisa Gazziero, Engenheiro-Agrônomo, Doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Soja.

De acordo com Magalhães et al. (2020), o Antecipe é uma tecnologia que tem o objetivo de reduzir o risco naquelas áreas da propriedade em que a semeadura tem sido realizada ao final do calendário agrícola preconizado para cada região, não devendo ser utilizada em toda a área do milho segunda safra, visto que parte da lavoura continuará

sendo implantada nas condições de menor risco climático após a colheita da soja.



Fotos: Décio Karam.

**Figura 1.** Protótipo de semeadora-adubadora (depósito de patente BR 10 2020 009566 8) desenvolvido pela equipe da Embrapa Milho e Sorgo para semeadura e adubação mecanizada do milho nas entrelinhas da soja.



**Figura 2.** Semeadora-adubadora desenvolvida pela Jumil para implantação do sistema Antecipe.

Para correta implantação do Antecipe, ajustes no conjunto trator-semeadora devem ser considerados, visando maior eficiência operacional. Regulagens, ajustes, manutenções e dimensionamentos devem ser analisados pelos produtores e técnicos antes do início da semeadura intercalar mecanizada. O planejamento correto envolve todo o sistema de cultivo, iniciando todo o processo de escolha da área, cultivares e tratos culturais na cultura de verão, para que a semeadura intercalar seja efetuada satisfatoriamente.

Este documento tem por objetivo demonstrar as principais observações e regulagens a serem realizadas no

trator a ser acoplado na semeadora-adubadora para realização do sistema Antecipe. Encontra-se em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável número 2 - ODS 2 “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”, e número 12 - ODS 12 “Assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis”, pois o documento apresenta planejamento, regulagens e verificações necessárias no conjunto trator-semeadora-adubadora para que este modelo inovador de sistema de cultivo intercalar mecanizado possa ser implementado corretamente, garantindo a produtividade e a

sustentabilidade dos sistemas de produção envolvendo cultivos consorciados.

## Dimensionamento operacional para definição do tamanho da área

Assim como descrito no item anterior, o Antecipe não visa a substituição total da área a ser semeada com milho segunda safra. Portanto, tão importante quanto realizar o Antecipe na época correta, o planejamento da área a ser semeada com o sistema deve seguir parâmetros técnicos e operacionais.

Para que o produtor possa ter a possibilidade de antecipar a semeadura do milho em até 20 dias antes da colheita da soja, parâmetros técnicos devem ser considerados, tais como:

### Zoneamento Agrícola de Risco Climático - Zarc

De acordo com Magalhães et al. (2020), o Zarc é publicado e atualizado periodicamente pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), definindo, por município, as datas ideais de cultivo, levando em consideração séries históricas de dados climáticos, as condições de solo da propriedade ou talhão e o ciclo das cultivares a serem utilizadas. O produtor pode ter acesso aos dados por cultura de seu município por meio do link <http://>

[indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm](http://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm) ou pelo aplicativo Zarc - Plantio Certo, desenvolvido pela Embrapa e disponível gratuitamente para download para as plataformas iOS e Android.

No caso da semeadura do Antecipe do milho segunda safra, por exemplo, o produtor deverá observar a safra desejada; o Estado e município da propriedade; o grupo da cultivar quanto ao ciclo (Tipo I - milho de ciclo precoce (<110 dias); Tipo II - milho de ciclo médio (entre 110 e 120 dias); Tipo III - milho de ciclo tardio (> 120 dias); e o tipo de solo quanto à textura (arenosa, textura média ou argilosa). A seleção dessas informações fornecerá ao produtor as épocas recomendadas considerando os riscos de perdas por adversidades climáticas da ordem de 20%, 30% e 40%. Quanto maior a porcentagem, maior o risco de perdas de produtividade.

### Dimensionamento dos conjuntos trator-semeadora e colhedora

Para que o produtor ou técnico possa definir o tamanho da área a ser semeada com o Antecipe, é necessário conhecer o seu rendimento operacional de cultivo e de colheita da soja para o milho segunda safra ou outra espécie a ser semeada por meio da semeadura intercalar.

Estas informações são cruciais, pois relacionam a capacidade de colher a soja e semear o milho na sequência, dentro do calendário agrícola definido

pelo Zarc do município onde a propriedade se localiza. De posse destas informações, será possível observar com maior exatidão qual o tamanho da área que está sendo semeada após a colheita da soja e que se encontra fora do calendário ideal, impondo riscos de perda de produtividade em razão das condições climáticas adversas da semeadura tardia.

De acordo com Karam et al. (2020), a capacidade operacional na semeadura é definida como o resultado da quantidade de trabalho executado (hectares) pelo conjunto trator-semeadora para a implantação da cultura no campo em um intervalo de tempo (horas, h). O resultado desta operação leva em consideração o tempo para o conjunto realizar a semeadura e o número de dias disponíveis para realizar esta operação em uma determinada área.

Para efetuar o cálculo da capacidade operacional na semeadura do milho segunda safra, Karam et al. (2020) sugeriram as equações descritas em Hunt (2001):

$$CTTC, \frac{ha}{h} = \frac{V \left(\frac{m}{h}\right) \times L (m)}{10.000m^2}$$

Onde:

Capacidade Teórica de Trabalho no Campo - CTTC;

V= Velocidade de trabalho, em m h<sup>-1</sup>;

**Observação:** Para transformação da Unidade km h<sup>-1</sup> para m h<sup>-1</sup>, basta multiplicar a velocidade de trabalho por 1.000.

Exemplo: 5 km h<sup>-1</sup> equivalem a 5.000 m h<sup>-1</sup>

L= Largura efetiva de trabalho do implemento, em m.

$$CETC, \frac{ha}{h} = CTTC \times EC (\%)$$

Onde:

Capacidade Efetiva de Trabalho no Campo - CETC

CTTC - Capacidade Teórica de Trabalho no Campo, ha h<sup>-1</sup>, obtida na Equação anterior

EC - Eficiência de Campo, % (em média, 70%)

Importante mencionar que a EC sofre variações ao longo da operação de campo e deve ser cuidadosamente analisada em razão do formato da área, quantidade de manobras, habilidade do operador, tempo para carregamento, entre outros fatores. Quanto mais assertivo for esse valor, melhor será a estimativa do CETC.

Para o cálculo do rendimento operacional na colheita, podem-se utilizar as mesmas equações. No caso da largura efetiva de trabalho, deve-se considerar o tamanho da plataforma, expresso em metros. Se a medida da plataforma de corte for conhecida na unidade pés (feet - ft), basta multiplicar o valor por 0,3048. Por exemplo, se a plataforma da colhedora apresenta 45 pés, basta realizar o cálculo 45 ft \* 0,3048 = 13,7 metros.

Esta é a largura a ser utilizada no cálculo do CTTC.

Para melhor a assertividade da eficiência de campo para obter o valor de CETC, pode ser feito o cálculo da taxa de alimentação da colhedora (TA), obtida através de:

$$TA = MC \times Ac$$

Onde:

TA = Taxa de alimentação da colhedora, em kg s<sup>-1</sup>

MC = Massa colhida (palha + grãos), em kg m<sup>-2</sup>

Ac = Área colhida, em m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>

A TA é um valor importante a ser considerado, pois pode definir a velocidade de trabalho e influenciar diretamente na EC da colhedora.

De posse desses cálculos, além do acesso às previsões climáticas para os dias em que poderá ser realizada a semeadura no Antecipe, o produtor ou técnico poderá estimar com maior exatidão qual será a área a ser semeada com o sistema.

O dimensionamento é calculado por máquina. O cálculo é realizado separadamente para poder identificar com maior precisão o número de dias necessários para semeadura de cada área, porém, caso o(s) talhão(ões) seja(m) de grande(s) dimensão(ões), deve-se levar em consideração, neste caso, o número

de conjuntos que efetuarão a semeadura, a jornada de trabalho e o número de dias impróprios (chuva, solo encharcado que impede operação, feriados, dias de descanso, etc.) (Mialhe, 1974; Molin; Milan, 2002).

Para melhor compreensão dos cálculos descritos acima, sugere-se a leitura do capítulo “*Capacidade operacional na semeadura do milho safrinha*” descrito em Karam et al. (2020), que apresenta um exemplo prático de cálculo e compreensão da importância desses indicadores para estimar a área a ser semeada no sistema Antecipe.

## Trator

Para que o conjunto trator-semeadora possa realizar a operação de semeadura no Antecipe, alguns ajustes devem ser efetuados. É importante ressaltar que a semeadora-adubadora desenvolvida para o Antecipe possui dimensionamento diferente de uma semeadora existente no mercado. Desta forma, não é recomendado que o produtor tente realizar o Antecipe com a semeadora que existe em sua propriedade pois, certamente, haverá danos à soja e redução na produtividade.

Entre os principais diferenciais na semeadora-adubadora, encontram-se o funcionamento dos sistemas de distribuição de fertilizantes e sementes por motores elétricos, a altura da barra porta-ferramentas, protetores de linhas e roda guias individuais, distribuidor de semente a vácuo e cobridor de sulco

com controlador de profundidade. Há, ainda, versões com a terceira caixa adicional para realização de cultivos consorciados com forrageiras tropicais (Jumil Agricultura de Precisão, 2021).

Com relação ao trator, o produtor deve se atentar a alguns detalhes:

## Potência requerida e tração dianteira

Existem duas versões da semeadora-adubadora disponíveis atualmente no mercado: quatro linhas e seis linhas.

Em ambas, a semeadora-adubadora é acoplada ao levante hidráulico do trator. Além disso, exigem tratores com tração dianteira, em razão do peso das semeadoras-adubadoras quando carregadas completamente (Figura 3). Em relação à potência requerida para utilizar a semeadora-adubadora de quatro linhas, o trator deve ter no mínimo 90 cavalos, e na versão de seis linhas, 120 cavalos no mínimo (Jumil Agricultura de Precisão, 2021).

Foto: Emerson Borghi.



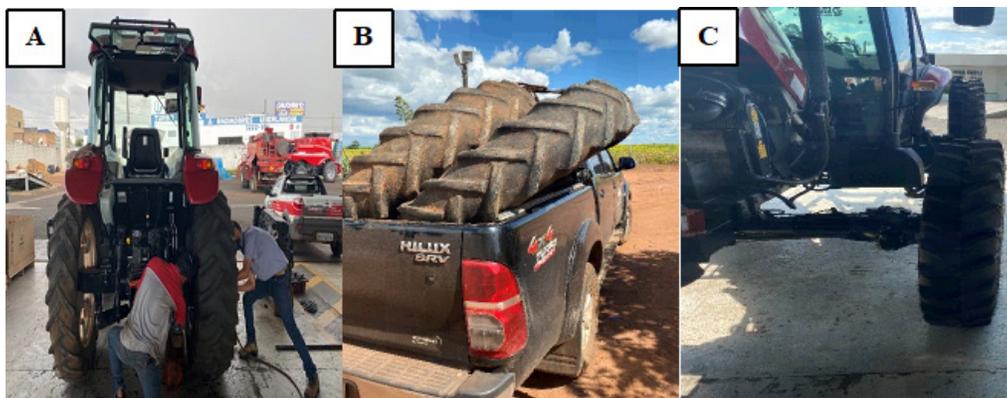
Figura 3. Detalhe do trator com tração dianteira durante operação de semeadura do Antecipe.

## Pneus

No trator, os pneus traseiro e dianteiro devem ser compatíveis ao espaçamento das entrelinhas adotado na cultura da soja. Em termos práticos, se a soja for semeada a 50 cm entrelinhas, o trator a ser selecionado para o Antecipe deve ter medidas de pneus que permitam o deslocamento sem promover amassamento de plantas, ramos ou perdas de vagens na soja.

A troca do rodado traseiro (Figura 4A) pode ser feita utilizando pneus com as mesmas medidas utilizadas em tratores que realizam operações com pulverizadores de arrasto, por exemplo (Figura 4B). Além da troca, é necessário o ajuste da bitola e o alinhamento entre os pneus traseiro e dianteiro (Figura 4C), para que o conjunto trator-semeadora possa realizar a operação de forma correta e sem provocar danos à soja.

Fotos: Emerson Borghi.



**Figura 4.** Substituição do rodado traseiro (A), pneu de rodado estreito utilizado em tratores que realizam a pulverização com implementos de arrasto (B) e ajuste de alinhamento de rodados após o final da substituição.

## Bitola, vão livre horizontal e vertical

Entende-se como vão livre horizontal a distância entre dois pontos internos do trator. Difere da bitola, pois, nesta última, refere-se à distância entre dois pontos a partir do plano médio dos rodados de um mesmo eixo e o plano transversal das mesmas rodas (Figura 5). Já o vão livre vertical refere-se à distância entre o plano de apoio (solo) e o ponto mais baixo da parte inferior do trator (Mialhe, 1974).

Foto: Emerson Borghi.



**Figura 5.** Aferição da bitola do trator, adotando como ponto de leitura o centro do rodado traseiro do pneu.

É importante que a verificação do vão livre vertical seja realizada em todos os pontos entre o solo e a parte inferior do trator. Muitas vezes, em tratores modificados, ocorrem variações entre o vão livre na parte dianteira da máquina (Figura 6A) e a diminuição da altura em relação ao eixo traseiro, o que poderá ocasionar perdas de partes de planta da soja na semeadura do Antecipe (Figura 6B). Por esta razão, é importante que o vão livre vertical do trator seja uniforme durante todo o comprimento do trator, considerando, inclusive, os pontos mais extremos, como os pesos para lastro dianteiro e barras do terceiro ponto (Figura 7). Recomenda-se que o vão livre vertical seja de, no mínimo, 40 cm de altura em relação ao solo (Figura 8) e que o eixo de transmissão do rodado dianteiro esteja acima desta altura mínima, visando a semeadura do Antecipe sem ocasionar danos às plantas de soja que passarão abaixo do trator. A permanência do eixo de transmissão na parte inferior de um trator que sofreu adaptação provocou o arranquio de plantas e ramos laterais da soja durante a operação de semeadura do Antecipe (Figura 6B).



Fotos: Emerson Borghi.

**Figura 6.** Trator com diferentes alturas na parte dianteira e no eixo traseiro, em razão da modificação de 4x4 para 4x2 (A). Remoção de ramos laterais e plantas pelo eixo de transmissão de um trator adaptado durante operação de semeadura do Antecipe. Rio Verde-GO, 2021.

Fotos: Emerson Borghi.



**Figura 7.** Trator com altura uniforme durante todo seu comprimento (A). Aferição da altura na barra de três pontos (B), no lastro dianteiro (C) e no eixo de transmissão da tração dianteira (D) para verificação da adequação do trator ao Antecipe.

Foto: Emerson Borghi.



**Figura 8.** Verificação da altura mínima do vão livre vertical (distância medida entre o solo e o ponto mais baixo na parte inferior do trator) que, neste modelo de trator, encontrava-se no limite mínimo.

Além destas verificações, outros pontos que poderão ocasionar possíveis perdas de plantas de soja também devem ser observados, como escadas laterais (Figura 9A) ou tanques de combustível laterais (Figura 9B). Nestes casos, recomenda-se a possibilidade de fabricação de protetores para que, durante a operação, as plantas de soja não sejam danificadas (Figura 9B).

Fotos: Emerson Borghi.



**Figura 9.** Outros pontos de verificação no trator: presença de escada lateral (A) e tanque de combustível com protetor (B).

## Ajustes e regulagens na semeadora

### Aferição dos espaçamentos das unidades semeadoras (linhas) da(s) máquina(s)

Em muitas situações, a semeadora que realizará a operação de semeadura da cultura de verão (soja) será diferente da semeadora-adubadora do Antecipe, principalmente para os produtores que dispõem deste maquinário com maior

número de linhas em seu parque de máquinas para semeadura da cultura de verão.

Cada unidade semeadora do Antecipe deverá estar centralizada na entrelinha da soja (Figura 10A), pois, desta forma, não haverá perdas de ramificações ou de vagens durante a operação de semeadura do Antecipe.



Fotos: Emerson Borghi.

**Figura 10.** Semeadora-adubadora durante a semeadura do milho no Antecipe (A). Detalhe para o ajuste de linhas da semeadora em relação à soja, que foi semeada com outra semeadora, estando as linhas de milho exatamente no meio da entrelinha da oleaginosa (B).

Sugere-se a aferição de todas as linhas de cada unidade semeadora na máquina, ajustando o espaçamento exato ao desejado para a cultura (por exemplo, todas as unidades devem estar exatamente a 50 cm de distância). O ajuste deve ser realizado considerando o centro de cada unidade semeadora e deve ser efetuado tanto na máquina que

realizará a semeadura de verão quanto na semeadora-adubadora do Antecipe. Diferenças de centímetros, principalmente nas linhas centrais da semeadora, poderão ocasionar sobreposição de linhas de soja e de milho, o que não é desejável (Figura 11).

Foto: Emerson Borghi.



**Figura 11.** Linhas de milho semeadas no Antecipe sobrepostas às linhas de soja, em razão da ausência de aferição dos espaçamentos das unidades semeadoras das máquinas utilizadas no verão e na semeadora-adubadora do Antecipe.

Em cada unidade semeadora na máquina do Antecipe existem protetores laterais (Figura 12A) que têm a função de deslocar as plantas de soja lateralmente, evitando o contato máquina-plantas, garantindo a semeadura do Antecipe sem danos à soja (Figura 12B).



Fotos: Emerson Borghi.

**Figura 12.** Plantas de soja durante o deslocamento da máquina para a semeadura do milho segunda safra no Antecipe (A). Vista lateral de uma unidade semeadora com o protetor lateral, durante a operação de semeadura do milho segunda safra no Antecipe (B).

## Regulagens, calibrações e manutenções básicas para a operação de semeadura

Antes de iniciar a operação de semeadura no Antecipe, é recomendável realizar regulagens, ajustes e manutenções periódicos recomendados pelo(s) fabricante(s) do trator e da semeadora-adubadora. As especificações constam no manual técnico que acompanham as máquinas.

No caso da semeadora-adubadora do Antecipe, as transmissões de fertilizante e semente são elétricas. Assim, há necessidade de inserir as informações de trabalho para aferição, considerando a velocidade de deslocamento do conjunto. Isso é realizado através de um painel digital que acompanha a semeadora-adubadora e, antes da regulagem e consequente operação de semeadura no campo, deve-se inserir todas as informações, tais como: (i). velocidade de deslocamento em que o conjunto irá trabalhar no campo; (ii). densidade de sementes desejada por metro; e (iii).

quantidade de fertilizante por hectare. Nas semeadoras-adubadoras que apresentarem terceira caixa para cultivos consorciados, também será necessário informar, antes da operação, a quantidade de sementes a ser semeada, em quilos por hectare.

É possível conferir as regulagens desejadas com a máquina parada, sem que esta esteja em operação. Para isso, consulte o manual de operação que acompanha a semeadora-adubadora para realizar esta aferição.

No caso da semeadura do milho segunda safra, por exemplo, informações sobre o disco e anel a ser utilizado podem ser encontradas nas embalagens da semente. Ressalta-se que a densidade de sementes por metro deve levar em consideração o estande final desejado, a germinação e a pureza. Para estes cálculos e regulagens iniciais, solicite a ajuda de um técnico da sua região (Figuras 13A e 13B).

Fotos: Emerson Borghi.



**Figura 13.** Informações nas embalagens de semente de milho: categoria, peneira, validade do lote, percentagens de germinação e pureza mínimas (A) e sugestão de discos e peneiras em razão da peneira das sementes (B).

## Regulagens pré-semeadura no campo

Uma vez realizadas todas as regulagens e manutenções preventivas, pode-se efetuar os ajustes no campo, visando conferir se todos os cuidados foram tomados, a fim de realizar a semeadura do Antecipe com a eficiência de campo planejada.

Para efetuar este processo, sugere-se a escolha no talhão onde será

realizada a semeadura do Antecipe, um local onde seja possível efetuar o deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora e aferir as regulagens feitas previamente, além de observar as plantas de soja. Assim, com o conjunto em posição, deve-se verificar se os implementos estão bem centralizados em relação às linhas de soja, se não há amassamento de plantas pelos rodados do trator (Figura 14) ou pela semeadora-adubadora, conforme abordado anteriormente.



Foto: Emerson Borghi.

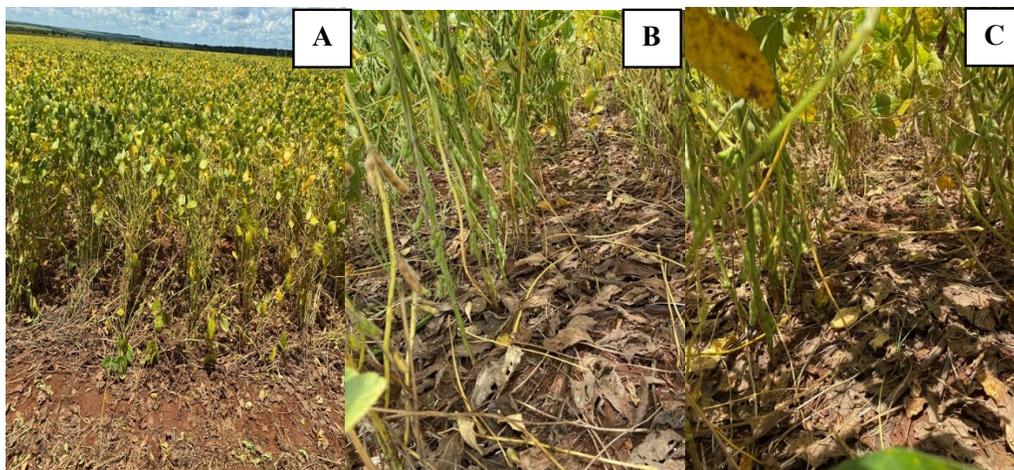
**Figura 14.** Verificação do conjunto trator-semeadura antes da operação de semeadura do milho segunda safra no Antecipe.

Para a conferência da qualidade da semeadura, iniciar o deslocamento do conjunto nas entrelinhas da soja e, a partir da velocidade de trabalho programada, realizar todas as verificações possíveis: estande de sementes por metro, profundidade de deposição de fertilizante e da semente e ocorrência de danos às plantas ou perdas de vagens de soja. O operador irá acompanhar a velocidade de deslocamento instantaneamente pelo painel que acompanha a semeadora-adubadora. O painel deverá ser instalado na cabine do trator para que o operador acompanhe em tempo real a operação, ajustando a velocidade e mantendo o conjunto trator-semeadora-adubadora centralizado nas entrelinhas da soja. Recomenda-se ao operador que observe constantemente o painel instalado na cabine do trator, de forma a trabalhar conforme a regulagem definida previamente para que não ocorram variações de velocidade durante o deslocamento e, desta forma, mantenha as regulagens programadas.

Pelo fato de a semeadura do Antecipe ocorrer antecedendo a colheita da soja, Karam et al. (2020) ressaltam que não há necessidade de aumento de velocidade de semeadura do milho segunda safra neste sistema de cultivo. Assim, para uma semeadura de qualidade, recomenda-se velocidade de trabalho entre 4 km h<sup>-1</sup> e 6 km h<sup>-1</sup>, o que permitirá satisfatório rendimento operacional e uma menor probabilidade de ocorrência de falhas e plantas duplas no milho.

No caso de verificação na soja, é importante, antes da passagem do conjunto trator-semeadora-adubadora, observar visualmente as entrelinhas, para constatação da presença de ramificações com vagens (Figura 15A). Muitas vezes, o fechamento da entrelinha se dá somente pelos trifólios, em razão do longo comprimento dos pecíolos. Pela semeadura do Antecipe poder ocorrer a partir do estágio R<sub>5</sub> da soja (Karam et al., 2020), em muitas situações, estes trifólios encontram-se amarelados, e o simples movimento manual na planta pode promover seu caimento, o que não causará redução na produtividade (Figuras 15B e 15C). Deve-se proceder a avaliação visual em diferentes pontos na área, principalmente em talhões com grandes dimensões. Caso seja necessário ajuste na profundidade de deposição de fertilizante e semente ou no cobrimento do sulco, recomenda-se que seja consultado o manual técnico da máquina.

Nos casos em que o produtor possua sistema de posicionamento global para realização da semeadura da soja utilizando piloto automático e sinal corrigido (RTK, Center Point RTX, ou equivalente), principalmente em espaçamentos de 45 cm entrelinhas, esse programa deve ser usado no Antecipe. Importante destacar que a semeadura do Antecipe não é inviabilizada para o produtor que não detém essa tecnologia. Nesses casos, basta realizar os procedimentos apresentados neste documento para que a semeadura possa ser feita com excelência.



Fotos: Emerson Borghi.

**Figura 15.** Lavoura de soja no início do estágio R<sub>7</sub>, no município de Uberlândia-MG. Detalhe da área antes da semeadura do milho segunda safra no Antecipe (A), observação antes da semeadura no terço médio (B) e inferior (C), para verificação de possíveis ramificações com vagens ou trifólios com longos pecíolos em processo de queda, em razão da maturidade da planta.

## Outros ajustes (se necessários)

Em algumas situações, por exemplo, a semeadura do Antecipe em espaçamento de 45 cm entrelinhas ou em cultivares de soja que apresentam elevada ramificação lateral, o uso de acessórios adicionais pode ser necessário, e eles podem ser confeccionados pelo produtor, como protetores de rodado dianteiro (Figura 16), que possibilitarão o melhor trânsito do conjunto trator-semeadora-adubadora nas entrelinhas da soja. Isso acontece porque, ao passar pelas plantas, o protetor irá empurrá-las sem causar dano, da mesma forma que ocorre com o rodado de pulverizadores ao realizar as operações de pulverização.

Orienta-se também que, ao invés de inicialmente pensar na fabricação desses protetores, o produtor verifique a possibilidade de redução na velocidade de deslocamento, pois essa decisão poderá auxiliar de forma mais efetiva a semeadura, uma vez que não haverá prejuízo ao calendário da segunda safra, justamente pela antecipação da semeadura do milho.

Esse acessório não acompanha a semeadora-adubadora, e não existem medidas específicas para sua produção. Contudo, o produtor deverá, antes de optar por esta adoção, realizar os testes pré-semeadura citados anteriormente e, só a partir dessas observações, analisar se realmente há necessidade de sua produção.



**Foto 16.** Protótipo de protetor dianteiro fabricado para testes na semeadura do milho Antecipe em cultivar de soja que apresentou alto potencial de engalhamento (A) e durante a operação de semeadura do milho no Antecipe, deslocando as plantas para a lateral (B). Rio Verde-GO, 2021.

## Considerações finais

O desenvolvimento da semeadora-adubadora para realização do cultivo do milho segunda safra nas entrelinhas da soja por meio do Antecipe proporcionou a viabilidade de uso deste sistema de cultivo, utilizando o conhecimento gerado em 13 anos de pesquisas e desenvolvimento.

O modelo disponibilizado aos produtores não representa riscos à produtividade de soja, pois apresenta avanços tecnológicos e instrumentais importantes que se adequam perfeitamente aos propósitos do Antecipe. Máquinas produzidas artesanalmente, ou sem as adequações mínimas necessárias, poderão ocasionar grandes perdas da cultura da soja e também no milho, não

devendo ser produzidas ou utilizadas, sob nenhuma hipótese.

Para a correta semeadura do Antecipe, o planejamento deve ser iniciado, impreterivelmente, na cultura de verão. Quanto maior a precisão na qualidade do cultivo da soja, melhor a eficiência operacional no milho cultivado no Antecipe, garantindo condições favoráveis para que as culturas possam expressar o máximo potencial produtivo, sem reduções de produtividades.

## Agradecimentos

À CNH Industrial America LLC., pela concessão do trator Case Farmall 80 para realização dos testes que viabilizaram esta publicação. À Embrapa Milho e Sorgo, pela disponibilização de mão de obra para condução das áreas experimentais.

## Referências

HUNT, D. **Farm power and machinery management**. 10th ed. Ames: Iowa State Press, 2001.

JUMIL AGRICULTURA DE PRECISÃO. **Plantadora Intercalar Antecipe**. Disponível em: <http://www.jumil.com.br/detalhe/pt-intercalar-antecipe-en-es>. Acesso em: 26 ago. 2021.

KARAM, D.; BORGHI, E.; MAGALHÃES, P. C.; PAES, M. C. D.; PEREIRA FILHO, I. A.; MANTOVANI, E. C.; SOUZA, T. C. de; ADEGAS, F. S. **Antecipe: cultivo intercalar antecipado**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. 105 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1126609>. Acesso em: 26 ago. 2021.

MAGALHÃES, P. C.; BORGHI, E.; KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; RIOS, S. de A.; ABREU, S. C.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, L. J. M.; PASTINA, M. M.; DURÃES, F. O. M. **Desenvolvimento do milho segunda safra: fatores genético-fisiológicos, plataforma de conhecimento e práticas de manejo de cultivo e uso, visando sustentabilidade de produção e produtividade no binômio soja/milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 258).

MIALHE, L. G. **Manual de mecanização agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301 p.

MOLIN, J. P.; MILAN, M. Trator e implemento: dimensionamento, capacidade operacional e custo. In: GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L. **Conservação e cultivo de solos para plantações florestais**. Piracicaba: IPEF, 2002. p. 409-436.



Esta publicação está disponível no endereço:  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

**Embrapa Milho e Sorgo**

Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**

*Formato digital (2021)*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente

*Maria Marta Pastina*

Secretária-Executiva

*Elena Charlotte Landau*

Membros

Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso  
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e  
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto

*Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica

*Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)*

Tratamento das ilustrações

*Mônica Aparecida de Castro*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Mônica Aparecida de Castro*

Foto da capa

*Emerson Borghi*



**Antecipe**

**Cultivo Intercalar Antecipado**

CGPE 017094